

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-122152

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

H04B 7/24

H04B 7/26

H04L 1/06

(21)Application number : 09-286650

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 20.10.1997

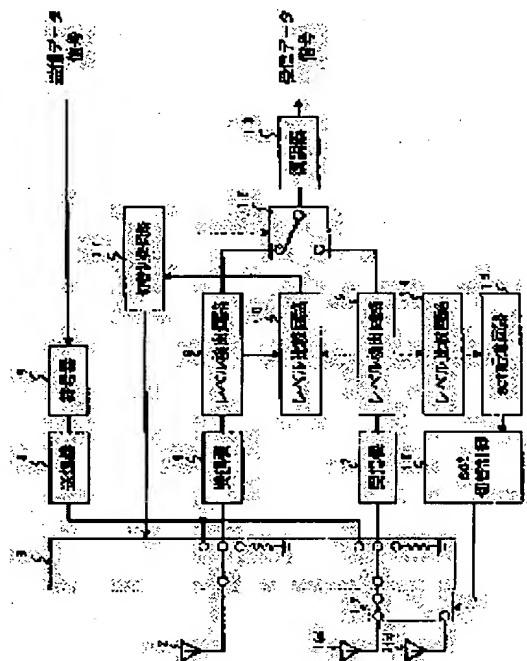
(72)Inventor : MORIMOTO SHINICHI

## (54) RECEPTION DIVERSITY SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the scale of a system by providing an omnidirectional antenna and a sector antenna and selecting an antenna depending on a reception level so as to increase a sector antenna tracking speed and using only two receivers independently of the sector division number.

**SOLUTION:** The system adopts an omnidirectional antenna 2 and a sector antenna 1 and either of the antennas is selected depending on a reception level. In the case of reception, the reception level is detected by the omnidirectional antenna at a head of a burst and the sector antenna 1 stored at the same burst of a preceding frame to select a communication antenna. In the case the omnidirectional antenna 2 is selected for the communication antenna, reception level of all the sector antennas at the same burst is measured and compared in time division by one receiver and the result is stored and reflected on a succeeding frame.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.08.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122152

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/08

H 0 4 B 7/08

C

7/24

7/24

G

7/26

H 0 4 L 1/06

H 0 4 B 7/26

K

H 0 4 L 1/06

D

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-286650

(71) 出願人 000004237

(22) 出願日 平成9年(1997)10月20日

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 森本 伸一

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式

会社内

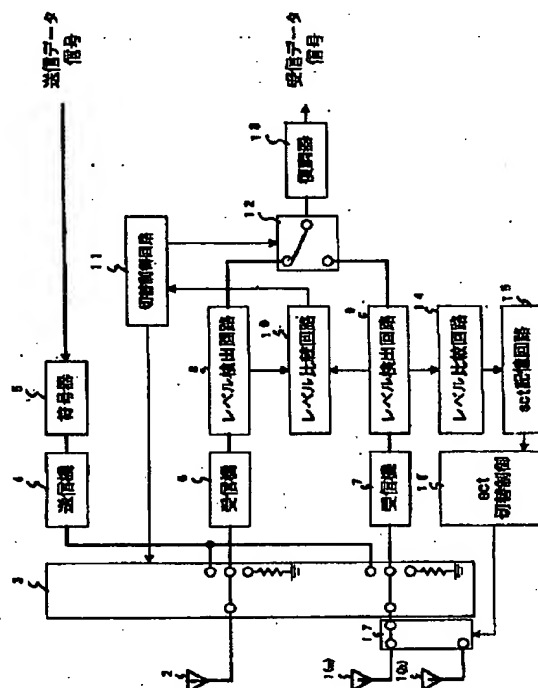
(74) 代理人 弁理士 熊谷 雄太郎

(54) 【発明の名称】 受信ダイバーシチ方式

(57) 【要約】

【課題】 無指向性アンテナと、セクタアンテナを有し、受信レベルによりアンテナを切り替えるアンテナ切替ダイバーシチ方式において、セクタアンテナ追従速度を速めること及び受信機の数にセクタ分割数によらず2台として装置の小型化を可能とすることを目的とする。

【解決手段】 無指向性アンテナ2とセクタアンテナ1を有し、受信レベルによりアンテナを選択するアンテナ切替ダイバーシチ方式において、受信時にバーストの先頭部分で無指向性アンテナ及び前フレームの同一バーストにて記憶されたセクタアンテナ1で受信レベルを検出し、通信用アンテナを選択する。この時通信用アンテナに無指向性アンテナ2を選択した場合には、同一バーストにて全てのセクタアンテナの受信レベルを1つの受信機で時分割で測定及び比較し、その結果を記憶し次のフレームに反映させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信エリアを360度カバーする無指向性アンテナと、通信エリアを複数に分割し、その分割数と同数の指向性アンテナを配置することにより通信エリアを360度カバーするセクタアンテナとを有し、受信レベルによりアンテナを選択するアンテナ切替ダイバーシチ方式において、受信時に、受信バーストの先頭部分で無指向性アンテナ及びセクタアンテナで受信した受信レベルを検出して比較し、その比較結果により通信用アンテナを選択し、かつ該通信用アンテナに無指向性アンテナを選択した場合には、同一バーストにてそれぞれの方向に指向性をもった全ての前記セクタアンテナにて受信した受信レベルを測定し、その測定結果を記憶することを特徴とする受信ダイバーシチ方式。

【請求項2】 前記通信用アンテナに前記無指向性アンテナを選択した場合に、同一バーストにてそれぞれの方向に指向性をもった全ての前記セクタアンテナにて受信した受信レベルを時分割で測定することを更に特徴とする請求項1に記載の受信ダイバーシチ方式。

【請求項3】 受信バーストの先頭部分で前記無指向性アンテナ及び前記セクタアンテナで受信した受信レベルを検出する場合のセクタが前記記憶された全てのセクタアンテナにて受信レベルを測定した結果であることを更に特徴とする請求項1に記載の受信ダイバーシチ方式。

【請求項4】 指向性の第1のアンテナ群と、無指向性の第2のアンテナと、前記第1のアンテナ群と第2のアンテナとを切り替え選択する第1の切替スイッチと、前記第1のアンテナ群を切り替え選択する第2の切替スイッチと、前記第1のアンテナで受信した受信信号を増幅して周波数変換する第1の受信機と、該第1の受信機の出力レベルを検出する第1のレベル検出手段と、前記第2のアンテナで受信した受信信号を増幅して周波数変換する第2の受信機と、該第2の受信機の出力レベルを検出する第2のレベル検出手段と、前記第1及び第2のレベル検出手段により検出したレベルを比較する第1のレベル比較手段と、該第1のレベル比較手段の出力信号を入力し前記第1の切替スイッチを制御する第1の切替制御手段と、該第1の切替制御手段の制御により前記第1及び第2のレベル検出手段の出力を切り替え選択して復調器に出力する第3の切替スイッチとを有することを特徴とした受信ダイバーシチ方式。

【請求項5】 前記通信用アンテナとして前記第2のアンテナが選択された場合に、その受信バーストについて前記第1のレベル検出手段により受信レベルの検出を行い、該検出結果を比較する第2のレベル比較手段と、該第2のレベル比較手段の比較結果を格納する記憶手段と、該記憶手段の出力により前記第2の切替スイッチを切り替え制御する第2の切替制御手段とを有し、前記第1のアンテナ群により受信した受信レベルを時分割で測定することを更に特徴とする請求項4に記載の受信ダイ

バーシチ方式。

【請求項6】 前記第1の切替制御手段は、前記第1のレベル比較手段の比較結果を現在の受信バーストに対応させて記憶すると共に、前記第3の切替スイッチを受信レベルが大きかった系を選択するように制御することを更に特徴とする請求項4に記載の受信ダイバーシチ方式。

【請求項7】 前記第2のアンテナが選択された場合に、その受信バーストにおいて前記全ての第1のアンテナを時分割に切り替えて受信レベルを測定し、そのうち最大受信レベルであったセクタを前記記憶手段に記憶し、次のフレームで該記憶結果を反映することを更に特徴とする請求項5に記載の受信ダイバーシチ方式。

【請求項8】 指向性の第1のアンテナ群と、無指向性の第2のアンテナと、前記第1のアンテナ群と第2のアンテナとを切り替え選択する第1の切替スイッチと、前記第1のアンテナで受信した受信信号を増幅して周波数変換する第1の受信機と、該第1の受信機の出力レベルを検出する第1のレベル検出手段と、前記第2のアンテナで受信した受信信号を増幅して周波数変換する第2の受信機と、該第2の受信機の出力レベルを検出する第2のレベル検出手段と、該第2のレベル検出手段の検出結果に重み付けを行う重み付け手段と、該重み付け手段の出力と前記第1のレベル検出手段の出力とを比較するレベル比較手段と、該レベル比較手段の比較結果を入力する切替制御手段と、該切替制御手段の出力により制御されて前記第1及び第2のレベル検出手段の出力を切り替え選択して復調器に出力する第2の切替スイッチとを有することを特徴とした受信ダイバーシチ方式。

【請求項9】 前記復調器と前記切替制御手段との間に誤り検出手段を設け、該誤り検出手段により誤りが検出された場合に該切替制御手段を介して前記第2の切替スイッチを切替制御することを更に特徴とする請求項8に記載の受信ダイバーシチ方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アンテナ切替ダイバーシチ方式に関し、特に、TDMA/TDD方式の無線通信における、無指向性アンテナとセクタアンテナによるアンテナ切替ダイバーシチ方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種のダイバーシチ受信装置の第1の従来例として特開昭61-63119号公報に開示された技術をあげることができる。

【0003】この第1の従来例の原理的ブロック構成を示した図6において、360度を1つのアンテナでカバーする無指向性アンテナ2と、360度を複数の指向性のあるアンテナでカバーするセクタアンテナ群1a、1bを用いた受信ダイバーシチ方式は、一般にセクタアンテナ群1a、1bの内、最初にレベル測定を行った結果

を基に2つのセクタアンテナを選択し、無指向性アンテナ2を含めた3つのアンテナを使用してダイバーシチ動作を開始していた。

【0004】選択されなかったセクタアンテナについては、選択されたセクタアンテナの受信レベルが一定期間低下した場合に受信レベルを測定するようになっていた。

【0005】また、受信レベルを測定するそれぞれのセクタアンテナについて受信機が必要であった。

【0006】第2の従来例として、特開平6-90227号公報に開示された技術があげられる。

【0007】この第2の従来技術は、従来のダイバーシチ技術を効率的に組み合わせることにより互いに欠点を補い、伝送品質のよいダイバーシチ受信装置を提供することを目的としたものであり、その目的を達成する為に、複数個の受信機の受信レベルを検出比較する受信レベル検出器と、前記各受信機の位相尤度を検出比較する位相尤度検出器と、第1の切替器と、第2の切替器を設け、前記各受信機の復調器の出力信号の位相尤度を前記位相尤度検出器で検出比較し、その信号で第1の切替器を動作させ位相尤度の高い方の出力信号を選択し出力し、前記受信レベル検出器で前記各受信機の受信レベルを検出比較し、その信号で第2の切替器を動作させ受信レベルの高い方の出力信号を選択し出力し、更に前記第1、第2の切替器の各出力を復号する第1、第2の誤り訂正符号復号器を設け、該第1、第2の誤り訂正符号復号器の各出力の誤り率を推定比較する誤り率推定器と、第3の切替器を設け、前記第1の切替器と第2の切替器の出力信号を前記誤り訂正符号復号器で復号し、その時の誤り率を誤り率推定器で推定し、その推定した誤り率の小さい方の出力信号を第3の切替器で選択し受信データとして出力するようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、叙上の従来技術には下記に示す如き欠点があった。

【0009】第1の問題点は、受信レベル検出によるダイバーシチの場合には、セクタアンテナの追従速度が遅いことである。

【0010】その理由は、従来の技術において、1つの受信バーストにて全てのセクタアンテナによる受信レベルの測定ができないためである。

【0011】第2の問題点は、ダイバーシチを行う場合に装置が大きくなることである。

【0012】その理由は、セクタアンテナを選択するために複数の受信機が必要となっているためである。

【0013】特に、第2の従来例では極めて多くの構成要素を必要としている。

【0014】また、TDMA/TDD方式の無線通信における基地局のアンテナ切替ダイバーシチ方式において、アンテナ切替は、複数のアンテナで受信した入力レ

ベルを比較し、大きい方のアンテナを選択することにより行われていた。しかしながら、レベル測定時には端末局と別方向からの干渉波のレベルも検出してしまうために、一方のアンテナが無指向性で、他方が指向性のあるセクタ切替アンテナであるような場合には、その特性の違いにより単にレベルを比較しただけでは、最適なアンテナ切り替えを行うことは困難であった。

【0015】本発明は従来の上記実情に鑑み、従来の技術に内在する上記欠点を解消する為になされたものであり、従って本発明の目的は、通信エリアを360度カバーする無指向性アンテナと、通信エリアを複数に分割し、その分割数と同数の指向性アンテナを配置することにより、通信エリアを360度カバーするセクタアンテナとを有し、受信レベルによりアンテナを切り替えるアンテナ切替ダイバーシチ方式において、セクタアンテナ追従速度を速めること及び受信機の数セクタ分割数によらず2台として装置の小型化を計ることを可能とした新規なアンテナ切替ダイバーシチ方式を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する為に、本発明に係る受信ダイバーシチ方式は、通信用アンテナに無指向性アンテナを選択した場合に、その受信バーストにおいて全てのセクタアンテナを時分割に切り替えて受信レベルを測定し、記憶する手段(図1)と、受信バーストの先頭で無指向性アンテナと記憶されたセクタアンテナについて受信レベルを測定比較し、通信用アンテナを選択する手段(図2)とを有する。

【0017】本発明に係る受信ダイバーシチ方式は、無指向性のアンテナと、指向性のあるセクタ切替アンテナを用い、アンテナ切替ダイバーシチを行うときに、それぞれのアンテナからの入力レベルを検出し、さらにセクタ切替アンテナの入力レベルの検出値に重み付けを行った後に比較し、ある程度セクタ切替アンテナからの入力小さくても、セクタ切替アンテナを選択するようにアンテナ切替制御を行なう。

【0018】

【作用】受信バーストの先頭部分にて、無指向性アンテナと記憶されていたセクタを選択したセクタアンテナで受信レベルの検出を行う。受信機は無指向性アンテナ用とセクタアンテナ用の2台のみ使用する。このレベル検出でレベル比較を行い、通信用アンテナを選択し、メッセージを受信する。

【0019】通信用アンテナに無指向性アンテナが選択された場合には、その受信バーストにおいて全てのセクタアンテナを時分割に切り替えて受信レベルを測定し、最大受信レベルであったセクタを記憶する。このために、通信用アンテナに無指向性アンテナが選択された場合に全てのセクタアンテナの受信レベルを測定することが可能になり、受信機も2台あれば実現することができ

る。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明をその好ましい各実施の形態について図1を参照しながら詳細に説明する。

【0021】図1は本発明による第1の実施の形態を示すブロック構成図である。基地局と端末局との間の通信についてここでは自局が基地局であるとして説明を行う。

【0022】〔構成の説明〕図1を参照するに、端末局からの無線信号はセクタアンテナ1(1a、1b)及び無指向性アンテナ2により受信される。セクタアンテナ群1はセクタ切替スイッチ17により1つのセクタアンテナのみが選択される。無指向性アンテナ2はアンテナ切替スイッチ3にて送信機4または受信機6に接続されるか、または終端される。同様にセクタ切替スイッチ17はアンテナ切替スイッチ3にて送信機4または受信機7に接続されるか、または終端される。

【0023】受信機6は、増幅及び周波数変換を行い、レベル検出回路8に接続される。また同様に受信機7は、増幅及び周波数変換を行い、レベル検出回路9に接続される。レベル検出回路8、9ではそれぞれ受信レベルの測定を行い、レベル検出結果値はレベル比較回路10に接続される、また受信信号はそれぞれ切替スイッチ12に送られる。

【0024】レベル比較回路10は、それぞれのレベル検出結果値の比較を行い、その結果を切替制御回路11に出力する。切替制御回路11は、比較結果を現在の受信バーストに対応させて記憶し、また切替スイッチ12を受信レベルが大きかった系を選択するように制御を行なう。切替制御回路11は、例えば、レベル比較回路10の出力をその時のバーストに対応させて格納するテーブル(メモリ)と、このテーブルに記憶された情報を読み出すタイミング信号を発生するタイミング発生回路とにより一般的に構成されるものを使用することができ

る。

【0025】切替スイッチ12により選択された受信信号は復調器13に接続されて復調される。

【0026】送信側は、まず送信データ信号が符号器5を通り、送信機4にて周波数変換及び増幅される。送信機4の出力は、アンテナ切替スイッチ3に接続され、セクタアンテナ群1または無指向性アンテナ2から送出される。切替制御回路11で記憶された受信バーストに対する比較結果及び端末局に割り当てられた送信バーストと受信バーストの関係によりアンテナ切替スイッチ3は制御される。

【0027】セクタ切替スイッチ17の制御は、セクタ切替制御回路16によって行われる。通信用アンテナに無指向性アンテナが選択された場合には、その受信バーストについてレベル検出回路9で受信レベルの検出が行われる。

【0028】このとき図2に示すように、全セクタの受信レベルをセクタ切替スイッチ17を切り替えることにより時分割で検出する。全てのセクタのレベル検出値はレベル比較回路14で受信レベルの比較を行い、比較結果をセクタ記憶回路15に報告する。

【0029】セクタ記憶回路15では現在の受信バーストに対応させて記憶する。

【0030】次に本発明におけるフレームフォーマットの一例について図2を用いて説明する。

【0031】図2を参照するに、本発明のフレームフォーマットは、基地局と複数の端末局の間でバーストを割り当てて使用される。バーストはプリアンプル部、ユニークワード部、メッセージ部により構成される。

【0032】受信バーストの先頭の決められた範囲を、記憶されたセクタを選択したセクタアンテナ1及び無指向性アンテナ2はそれぞれ受信レベルの測定を行う。その結果により、通信用アンテナ切り替えタイミングで、切替スイッチ12により受信を行うアンテナ及び受信機系が選択される。

【0033】このとき通信用アンテナに無指向性アンテナ2が選択された場合には、メッセージ部をセクタアンテナ1の全セクタ(図2中では6)にて時分割で受信レベルの測定を行う。ここで最大受信レベルとなったセクタをセクタ記憶回路15に記憶する。セクタ記憶回路15に記憶されたセクタは、次フレームの同一受信バーストにおいて通信アンテナ選択時の候補として使用される。

【0034】図3は本発明による第1の実施の形態のフローチャートであり、上記動作を示している。

【0035】図3を参照するに、先ず受信が開始され、ステップS1でセクタアンテナ1はセクタ記憶回路15に記憶されているセクタアンテナが選択される。次に、ステップS2においてセクタアンテナ1の受信レベルが無指向性アンテナ2の受信レベルよりも大きいかが判断される。

【0036】セクタアンテナ1の受信レベルが無指向性アンテナ2の受信レベルよりも大きい場合はステップS3で通信用アンテナにセクタアンテナが選択され、受信を終了する。

【0037】ステップS2でnoの場合、即ち、無指向性アンテナ2の受信レベルがセクタアンテナの受信レベルよりも大きい場合にはステップS4で通信用アンテナとして無指向性アンテナ2が選択される。

【0038】ステップS2でnoの判定が出た場合には、ステップS4の実行と同時に、ステップS5によりレベル検出回路9によるセクタアンテナ1の各セクタの受信レベルが検出され、それらがレベル比較回路14にて比較されると共に、受信レベルの最大のセクタがセクタ記憶回路15に記憶される。

【0039】図4は本発明による第1の実施の形態の上

記動作を示すタイミングチャートを示している。

【0040】図4を参照するに、無指向性アンテナ2が選択された場合には、1フレームの中の1つの受信バーストの中でセクタアンテナ群1の各セクタが時分割に切り替えられ、その都度アンテナ1のレベルが検出されて比較されている。

【0041】図5は本発明による第2の実施の形態を示すブロック構成図である。この第2の実施の形態は、セクタアンテナ2で受信した検出レベルに重み付け回路18により重み付けを行なって比較する点が前記した第1の実施の形態と異なっている。

【0042】図5を参照するに、受信データの誤り数を誤り検出器19で検出を行い、その結果を切替制御回路11に送出する。切替制御回路11では、誤り数があるしきい値を越えた場合に、レベル比較回路10からの切替情報によりスイッチを切り替える。

【0043】レベル比較の方法について以下に説明する。

【0044】無指向性のアンテナ2で受信したレベルをレベル検出回路8にて検出してレベル比較回路10に入力する。また、セクタ切替アンテナ1で受信したレベルをレベル検出回路9にて検出し、その結果に重み付け回路18で重み付けを行った結果をレベル比較回路10に入力する。

【0045】レベル比較回路10では、それぞれの入力を比較し、指向性のあるセクタ切替アンテナ1を用い、アンテナ切替ダイバーシチを行うときに、それぞれのアンテナからの入力レベルを検出し、さらにセクタ切替アンテナ1の入力レベルの検出値に重み付けを行った後に比較し、ある程度セクタ切替アンテナ1からの入力が小さくても、セクタ切替アンテナ1を選択するように切替情報を、切替制御回路11に送出する。

【0046】以上のように、受信レベル比較時にセクタ切替アンテナ1に重み付けを行うことにより、端末局とは別方向から到来する干渉波の影響を受けにくくすることができる。

【0047】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成され、作用するものであり、本発明によれば以下に示す如き諸効果が得られる。

【0048】第1の効果は、セクタアンテナの追従性がよいことである。

【0049】その理由は、通信用アンテナに無指向性ア

ンテナを選択した場合には、全てのセクタアンテナの受信レベルを測定し、次のフレームでその結果を反映することができるためである。

【0050】第2の効果は、装置を小型化できることである。

【0051】その理由は、セクタアンテナ群は時分割でレベル検出を行なうためにセクタ分割数に依存せず、2つの受信機で構成されるために、装置の小型化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る受信ダイバーシチ方式の第1の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図2】本発明の受信ダイバーシチ方式の第1の実施の形態における受信レベルタイミング図である。

【図3】本発明の受信ダイバーシチ方式の第1の実施の形態におけるアンテナ制御フローを示す図である。

【図4】本発明による第1の実施の形態の動作を示すタイミングチャートである。

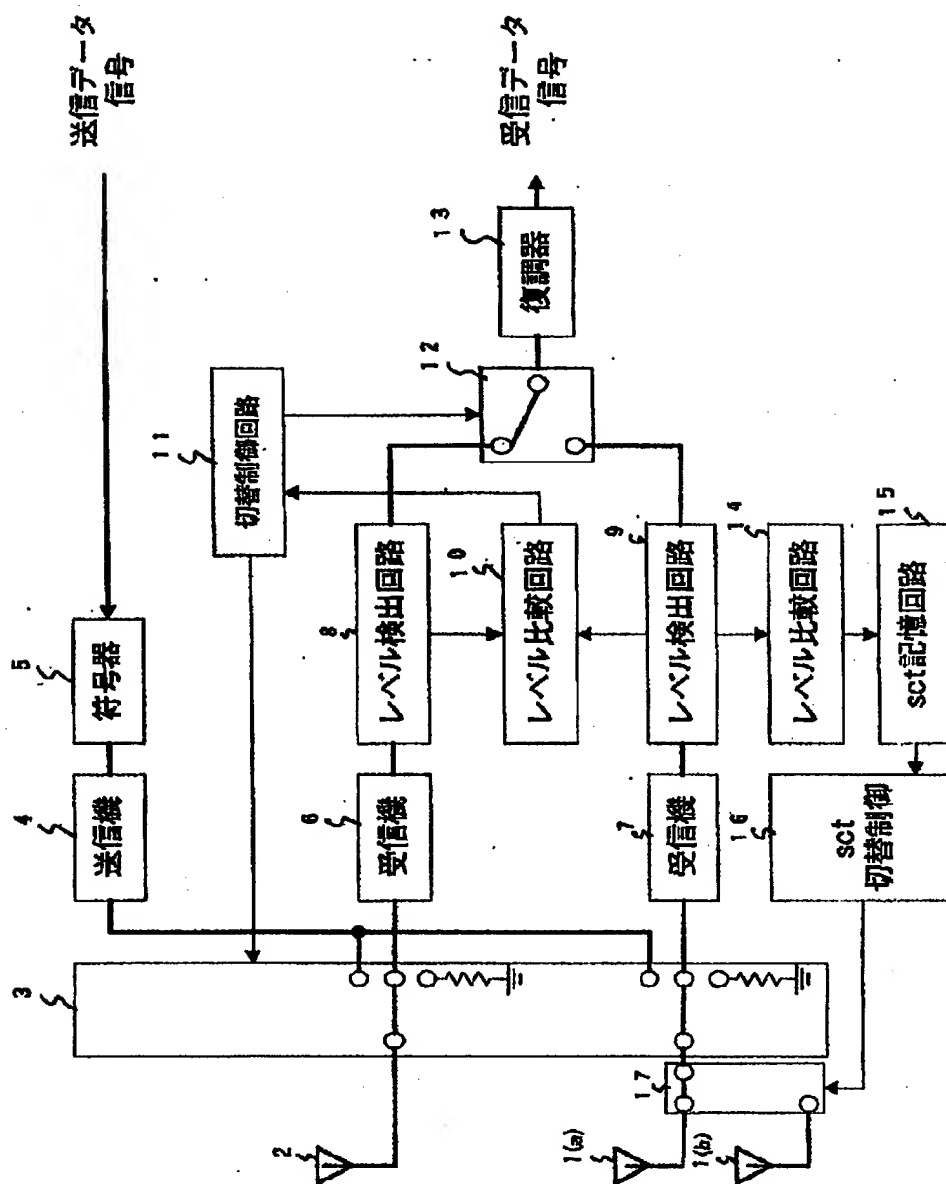
【図5】本発明による第2の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図6】従来の受信ダイバーシチ方式の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

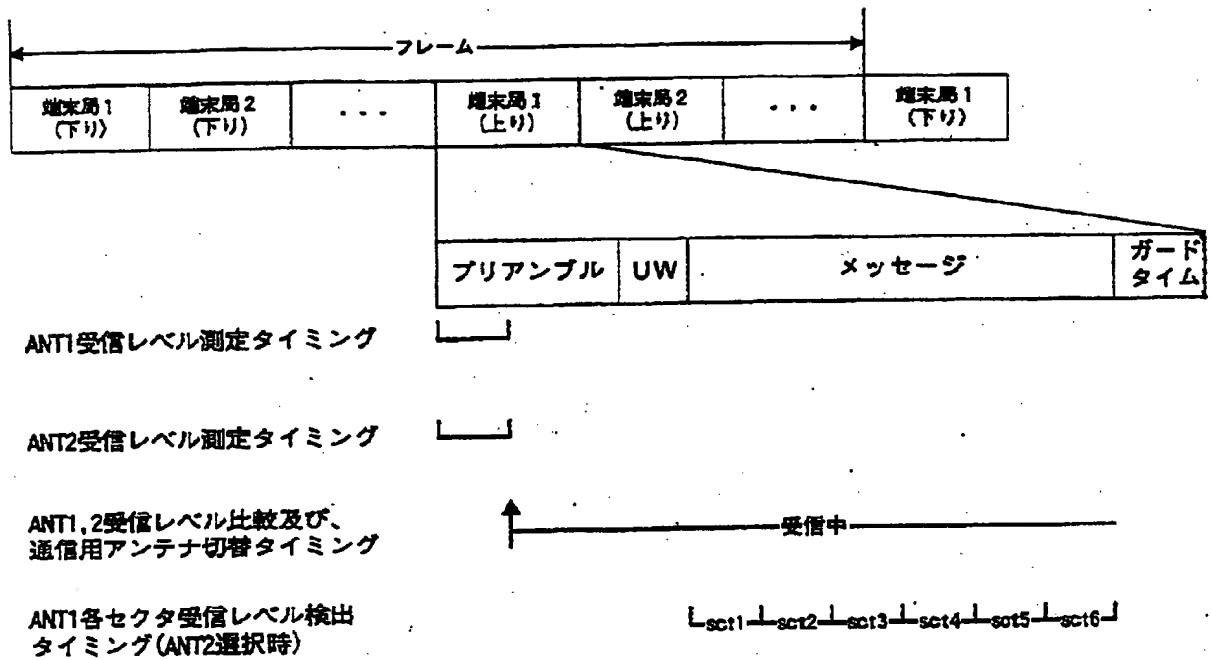
- 1…セクタアンテナ
- 2…無指向性アンテナ
- 3…アンテナ切替スイッチ
- 4…送信機
- 5…符号器
- 6…受信機（無指向性アンテナ用）
- 7…受信機（セクタアンテナ用）
- 8…レベル検出回路（無指向性アンテナ用）
- 9…レベル検出回路（セクタアンテナ用）
- 10…レベル比較回路
- 11…切替制御回路
- 12…切替スイッチ
- 13…復調器
- 14…レベル比較回路
- 15…セクタ記憶回路
- 16…セクタ切替制御回路
- 17…セクタ切替スイッチ
- 18…重み付け回路
- 19…誤り検出器
- 20…TDDスイッチ制御回路

送信子一々  
信号

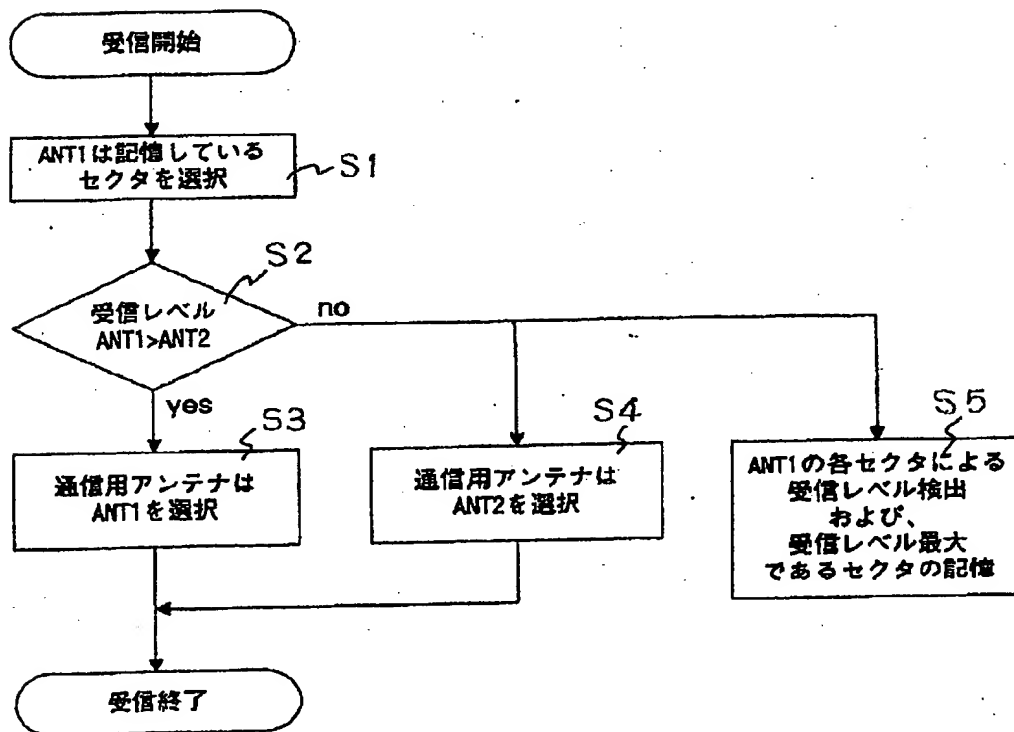




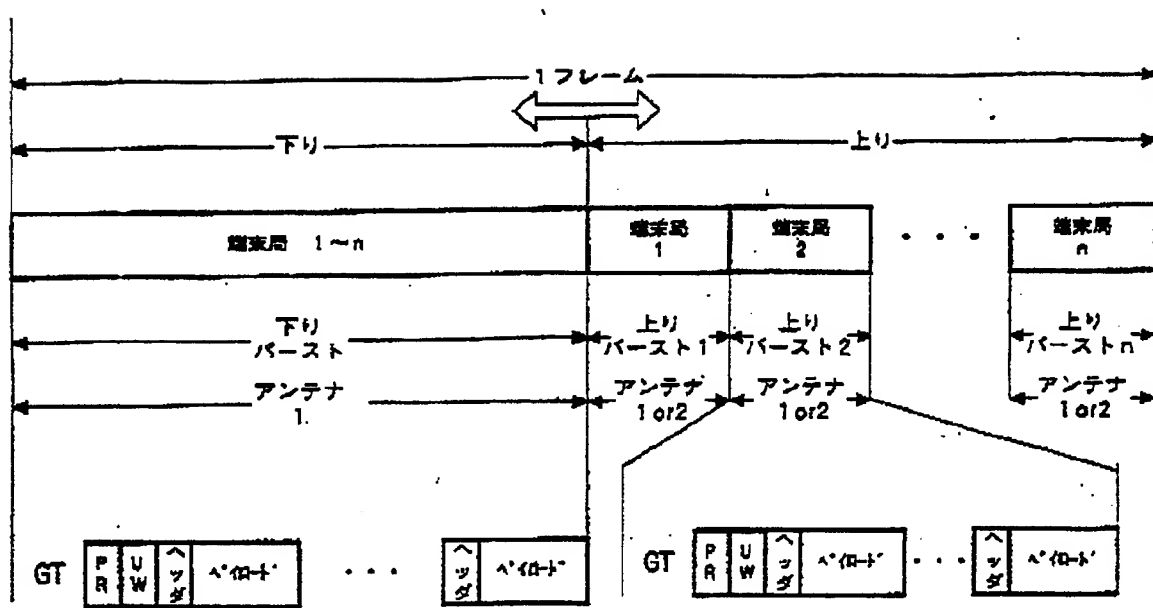
【図2】



【図3】



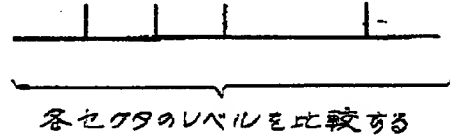
【図4】



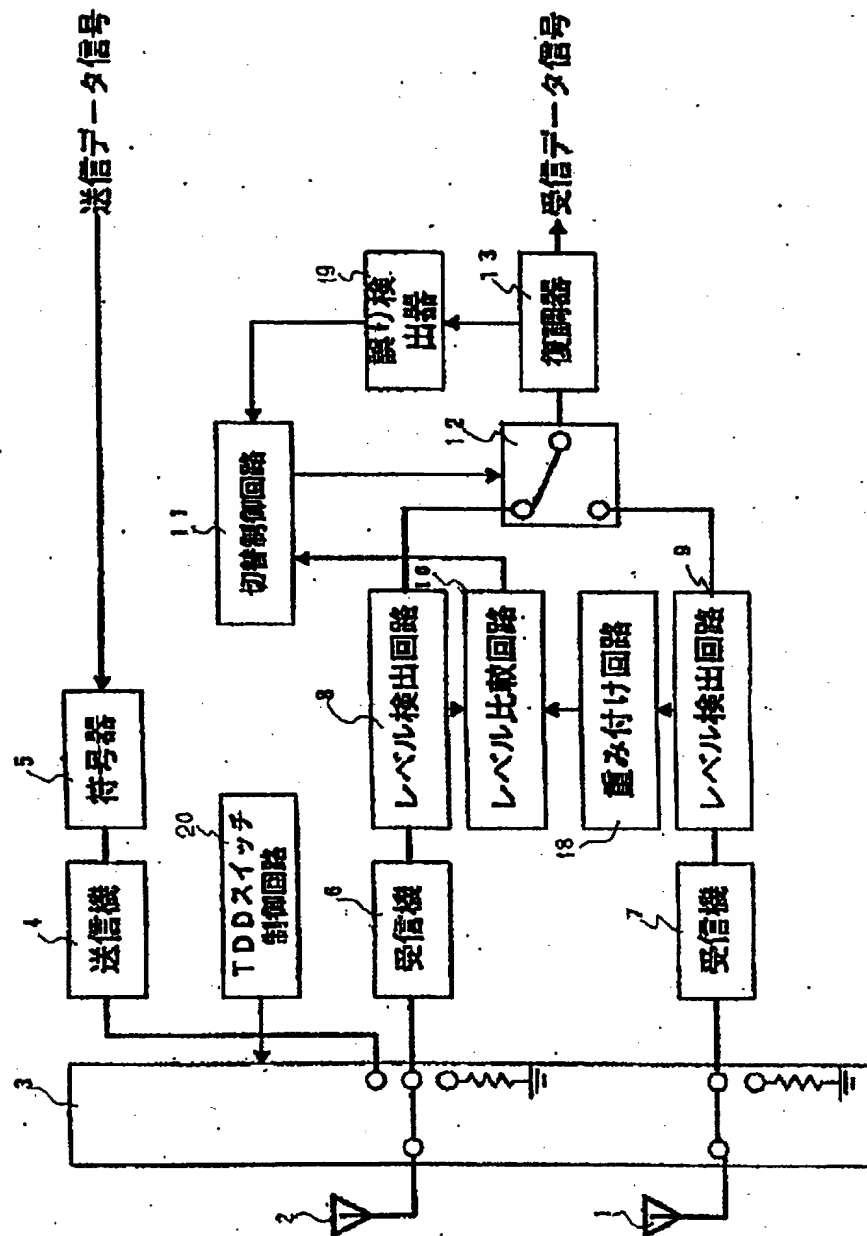
アンテナ2選択時のアンテナ1セクタ切替タイミング



アンテナ2選択時のアンテナ1レベル検出タイミング



【図 5】



【図6】

